

20 juin 2023

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

CP036-2023

Le CNES, la JAXA et le DLR signent un accord tripartite pour la mission MMX

Dernière ligne droite vers la lune martienne Phobos

L'origine des lunes martiennes Phobos et Deimos demeure un mystère dans le domaine de la recherche planétaire. Ces deux lunes seront au cœur de la mission japonaise MMX (Martian Moons eXploration). Un rover franco-allemand atterrira sur Phobos dans le cadre de la mission et mènera une exploration mobile, malgré la gravité extrêmement faible. Lors du salon international du Bourget, la JAXA, l'agence spatiale japonaise, le DLR, l'agence spatiale allemande ainsi que le CNES ont signé un accord portant sur la coopération trilatérale dans le cadre de la mission MMX. Le rover est actuellement dans sa dernière ligne droite de préparation et sera prêt durant l'été 2023. Au cours de cette signature, le rover a été baptisé IDEFIX.

« Nous sommes très heureux de collaborer avec le CNES et le DLR dans le cadre de la mission MMX, qui vise à mieux comprendre l'origine des lunes martiennes et le processus d'évolution de la sphère martienne en collectant des échantillons sur l'une des deux lunes de Mars - Phobos - pour la première fois dans l'histoire spatiale », a déclaré Hiroshi Yamakawa, président de l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale (JAXA). Il a ajouté : « Le Japon partage avec la France et l'Allemagne un souvenir précieux de leur collaboration lors de la mission de retour d'échantillons Hayabusa2, sur laquelle a volé l'atterrisseur MASCOT, commun au CNES et au DLR. Nous sommes impatients de conjuguer à nouveau nos efforts pour assurer le succès de la mission MMX ».

À l'occasion de la signature, Anke Kaysser-Pyzalla, présidente du conseil d'administration du DLR, a déclaré : « Le Japon et la France sont des partenaires stratégiques importants pour le DLR dans de nombreux domaines de recherche. Dans ce contexte, notre coopération dans le cadre de la mission MMX illustre parfaitement l'étendue de notre relation trilatérale. Lorsque le rover parcourra pour la première fois la surface de la lune martienne Phobos, nous aurons ensemble repoussé les limites technologiques pour mieux comprendre l'origine du système solaire ainsi que Mars et ses lunes ». Walther Pelzer, membre du conseil d'administration du DLR et directeur général de l'Agence spatiale allemande au DLR, a souligné : « La mission MMX incarne parfaitement l'ambition spatiale dans le cadre d'une coopération internationale – avec des nations, des agences spatiales et des partenaires partageant les mêmes idées. Chaque partie apporte des compétences fructueuses et spécifiques, partage les coûts et les risques et jouit d'une expertise technologique et de résultats scientifiques exceptionnels ».

« La signature de ce nouvel accord tripartite entre le CNES, la JAXA et le DLR constitue une nouvelle étape importante dans la coopération fructueuse entre nos trois nations dans le cadre de la mission MMX. Le rover a franchi des étapes importantes : les essais de vide thermique à Toulouse sont terminés et il sera livré en septembre 2023 au Japon. Cette mission d'étude des deux lunes martiennes, Phobos et Deimos, permettra de grandes avancées dans la connaissance de notre système solaire », déclare Philippe Baptiste, PDG du CNES.

Grâce à l'accord de coopération trilatérale qui vient d'être signé, la JAXA, le CNES et le DLR créent un cadre commun pour intégrer le rover franco-allemand dans la mission japonaise MMX en vue d'un atterrissage sur la lune martienne Phobos. MMX est une mission qui repoussera les limites de la technologie. Pour la première fois, des échantillons du système martien, et plus précisément de la lune martienne Phobos, seront ramenés sur Terre par le rover MMX. Le rover franco-allemand se déplacera à la surface de Phobos dans des

conditions de gravité extrêmement faible (environ deux millièmes de la gravité terrestre) afin de l'explorer. Conçu autour de cette caractéristique unique, le rover a été baptisé aujourd'hui IDEFIX.

Le rover finalisé durant l'été 2023

Le rover est actuellement dans sa dernière ligne de droite de préparation, sur le site du CNES à Toulouse. Au cours des derniers mois, l'intégration finale de tous les instruments et sous-systèmes, y compris les panneaux solaires, le système d'alimentation, l'ordinateur de bord et le système de communication pour le contact avec le rover MMX se sont déroulés à Toulouse. En amont, le DLR avait déjà intégré le châssis composite en carbone du rover, le système de locomotion ainsi que le système de séparation, sur son site de Brême et l'avait livré au CNES à Toulouse en novembre 2022. Le radiomètre miniRAD et le spectromètre RAX du site berlinois du DLR ont également été transférés à Toulouse. En plus des deux instruments du DLR pour l'analyse des propriétés thermiques et de la composition minéralogique de la surface, le CNES a installé deux caméras qui pointent les roues et le sol pour en étudier le comportement mécanique. Le CNES a également développé et intégré les deux caméras qui seront utilisées pour la navigation.

Le rover a presque terminé ses tests de qualification spatiale au CNES à Toulouse. Ces tests portent notamment sur sa fonctionnalité ainsi que sur sa capacité à résister aux vibrations lors du lancement et aux variations de température extrêmes de plus de 200 degrés Celsius sur Phobos. Les tests de qualification du rover sont actuellement menés en même temps que ceux du système de connexion et de libération qui le relie au vaisseau mère. Cet adaptateur, le MECSS (Mechanical and Electrical Connection and Support System), a également été fourni par le DLR. Le système de communication entre le vaisseau spatial et le rover, développé par le CNES, utilisé pour transmettre les commandes et la télémétrie, sera également testé au cours de cette campagne de qualification.

La campagne de test du rover est maintenant dans sa dernière ligne droite. Il reste encore les tests CEM (compatibilité électromagnétiques) et les tests finaux à réaliser avant la livraison à la fin de l'été.

La sonde MMX

La sonde MMX se compose de trois modules. Le module d'exploration est équipé de jambes de train d'atterrissage, d'échantillonneurs, de certains instruments, ainsi que du rover MMX. Le module d'exploration est relié au module de retour avec la capsule de retour des échantillons, elle-même reliée à un module de propulsion abritant des réservoirs d'ergols et des propulseurs. La conception du rover MMX est terminée et l'équipe du projet a démarré la fabrication finale, les tests et l'intégration du rover, y compris les instruments fournis par les agences partenaires, en vue du lancement prévu pour l'année 2024.

Déroulé de la mission

Le lancement de la mission est prévu pour le milieu des années 2020. Après un voyage d'environ un an, MMX atteindra Mars et se placera en orbite. Les huit instruments scientifiques du module d'exploration commenceront alors à cartographier et à caractériser les surfaces de Phobos et de Deimos. Au cours de la mission, il est prévu que le rover se pose sur Phobos. Pour ce faire, le rover sera largué à une altitude d'environ 40 mètres au-dessus de la surface. Après l'atterrissage, le rover se redressera de manière autonome et deviendra opérationnel. La phase de mesure commencera alors ; elle durera environ trois mois, au cours desquels le rover s'approchera de diverses cibles présentant un intérêt pour l'analyse scientifique. Vers la fin de la mission, des échantillons terrestres seront collectés par le vaisseau mère, en tenant compte des connaissances acquises grâce au rover. Ces échantillons seront ramenés sur Terre dans le module de retour pour des analyses plus détaillées.

Aux origines de la peur et de la terreur

Dans la mythologie grecque, Phobos et Deimos étaient les compagnons d'Arès, le dieu de la guerre, qui, dans l'Antiquité romaine, avait pour pendant Mars, également dieu de la guerre. Elles ont été découvertes en 1877 par l'astronome américain Asaph Hall. En raison de leur petite taille (Phobos mesure 27 kilomètres dans son plus grand diamètre et Deimos 15 kilomètres), les deux lunes ont une forme irrégulière et ressemblent à des astéroïdes. Une théorie veut donc que Mars ait simplement capturé ces deux lunes dans le passé, qui pourraient provenir de la ceinture d'astéroïdes. Cependant, les deux lunes orbitent autour de Mars près du plan de l'écliptique sur lequel toutes les planètes et la plupart de leurs lunes se déplacent autour du Soleil. En outre, les deux orbites sont presque circulaires. Une telle coïncidence serait difficile à expliquer dans le cadre de la théorie des "astéroïdes capturés". Elle pourrait s'expliquer si Phobos et Deimos étaient les vestiges d'un énorme impact d'astéroïde sur Mars. MMX vise à résoudre ce mystère longtemps débattu en sciences de l'univers. La formation du système martien est également essentielle pour mieux comprendre les processus de formation des planètes dans le système solaire. En tout état de cause, des traces de roches

martiennes sont susceptibles d'être trouvées à la surface de Phobos, qui ont atterri sur Phobos sous forme d'éjecta provenant d'impacts d'astéroïdes ultérieurs. Cela signifie que les échantillons prélevés sur Phobos pourraient également apporter du matériel martien à la Terre dans la capsule de retour et donc aux laboratoires terrestres.

MMX – Martian Moons eXploration

MMX est une mission de l'agence spatiale japonaise JAXA avec des contributions de la NASA, de l'ESA, du CNES (l'agence spatiale française) et du DLR. Le CNES (Centre national d'études spatiales) et le Centre aérospatial allemand (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt ; DLR) fournissent conjointement un rover de 25 kilogrammes pour la mission MMX. Le rover franco-allemand est conçu et construit sous la direction conjointe du CNES et du DLR. Le DLR est notamment responsable du développement du train de roulement du rover, y compris le châssis léger, ainsi que de l'ensemble du système de locomotion. Le DLR fournit également l'adaptateur de connexion au vaisseau spatial MMX ainsi qu'un spectromètre Raman et un radiomètre en tant qu'expériences scientifiques. Ces expériences permettront d'analyser la composition, la température et la texture de la surface de Phobos. Le CNES apporte des contributions significatives avec des systèmes de caméras pour l'orientation spatiale et l'exploration de la surface, ainsi que des instruments pour l'étude des propriétés mécaniques du sol. Le CNES développe également le module de service central du rover, comprenant l'ordinateur de bord et les systèmes d'alimentation et de communication. Après le lancement de la mission MMX, le rover sera opéré par un centre de contrôle du CNES à Toulouse (France) et un centre de contrôle du DLR à Cologne (Allemagne).

La mission MMX s'inscrit dans le prolongement d'une coopération fructueuse de longue date entre la JAXA, le CNES et le DLR. Elle s'appuie sur la mission précédente, Hayabusa2, au cours de laquelle la JAXA a envoyé un engin spatial vers l'astéroïde Ryugu avec à son bord l'atterrisseur franco-allemand MASCOT. Le 3 octobre 2018, MASCOT s'est posé sur Ryugu et a envoyé des images spectaculaires d'un paysage couvert de rochers et de pierres, et pratiquement dépourvu de poussière. Hayabusa2 a collecté des échantillons de Ryugu et les a ramenés sur Terre le 6 décembre 2020.

Contacts :

CNES :

- Nathalie Blain – 01 44 76 75 21 – nathalie.blain@cnes.fr
- Pascale Bresson – 01 44 76 75 21 – pascale.bresson@cnes.fr
- Raphaël Sart – 01 44 76 74 51 – raphael.sart@cnes.fr

JAXA :

- Fuki Taniguchi – +81-70-1170-3428 – taniguchi.fuki@jaxa.jp

DLR :

- Falk Dambowsky – +49 2203 601 3959 – falk.dambowsky@dlr.de